



ROBÓTICA EDUCACIONAL: FERRAMENTA PARA O ENSINO DA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA E CULTURA MAKER

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6098

Autores: RENAN MICHEL MACHADO DA SILVA, ISABELLA NICOLY VAZ DA SILVA, RAYANA NICOLLE MORAES DOS SANTOS, REJANE DE BARROS ARAUJO, VANESSA SOUZA ALVARES DE MELLO

Resumo: Este artigo apresenta um projeto de educação tecnológica sobre robótica educacional e cultura maker em escolas de ensino fundamental. A iniciativa teve como objetivo promover uma abordagem de ensino dinâmica e interdisciplinar, utilizando estratégias de aprendizagem ativa dentro da estrutura STEAM, fomentando habilidades científicas, criatividade e resolução de problemas. O projeto teve três fases: planejamento, execução e feedback. O planejamento envolveu a criação de materiais e a seleção de escolas. A execução incluiu workshops sobre programação plugada e desplugada, Arduino e atividades maker. O feedback veio por reuniões para ajustes e avaliação de impacto. Os resultados mostraram alto engajamento dos alunos: 85,4% compreenderam a cultura maker e 80,5% viram a robótica como uma ferramenta para soluções. Conclui-se que a robótica educacional, combinada com a aprendizagem ativa, apoia o ensino interdisciplinar, mas depende de apoio institucional e formação contínua de professores.

Palavras-chave: Robótica Sustentável, Competição Tecnológica, Robótica Educacional

ROBÓTICA EDUCACIONAL: FERRAMENTA PARA O ENSINO DA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA E CULTURA MAKER

1 INTRODUÇÃO

Apesar do crescente reconhecimento da importância da tecnologia na educação, muitas escolas públicas ainda enfrentam desafios significativos na implementação da robótica como ferramenta pedagógica. A escassez de infraestrutura adequada, a ausência de formação específica para professores e a resistência à adoção de abordagens inovadoras dificultam a inserção de práticas mais interativas no ambiente escolar. Nesse cenário, torna-se necessário investigar como a robótica educacional pode ser efetivamente integrada ao ensino fundamental, promovendo uma aprendizagem mais ativa, significativa e inclusiva.

Este projeto foi idealizado com o objetivo de democratizar o acesso à robótica educacional, superando as barreiras estruturais e pedagógicas existentes. Por meio de capacitações, oficinas práticas e atividades interativas, buscou-se implementar estratégias de ensino baseadas em aprendizagem ativa, como a aprendizagem baseada em projetos (PBL) e a aprendizagem por investigação, proporcionando aos estudantes um ambiente que estimula a autonomia, a criatividade e o protagonismo no processo educativo.

Além disso, o projeto incorporou elementos da abordagem STEAM (acrônimo para *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*), uma perspectiva educacional que integra diferentes áreas do conhecimento para promover o pensamento crítico, a resolução colaborativa de problemas e a inovação interdisciplinar (BLIKSTEIN, 2013). A dimensão "Arts", por exemplo, foi contemplada nas atividades por meio da construção de protótipos e animações digitais, onde os alunos puderam aplicar conceitos de design, expressão visual e criatividade em projetos autorais, conectando aspectos estéticos e funcionais à tecnologia.

É importante destacar que STEAM não é uma metodologia ativa, mas sim uma abordagem educacional interdisciplinar, que pode ser operacionalizada por meio de diferentes métodos ativos de ensino (como PBL, aprendizagem baseada em jogos, entre outros). Nesse contexto, a integração entre a robótica educacional, as práticas da cultura maker e os princípios do STEAM fortalece o ensino interdisciplinar e contribui para o desenvolvimento de competências essenciais do século XXI, conforme previsto na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018).

Diante disso, este trabalho teve como propósito ampliar o uso da robótica em escolas públicas e privadas, qualificando professores e engajando estudantes por meio de experiências práticas que integram tecnologia e educação, visando não apenas o aprendizado de conteúdos curriculares, mas também o estímulo ao pensamento crítico e à construção colaborativa do conhecimento.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção apresenta os principais fundamentos teóricos que sustentam o projeto, abordando a Robótica Educacional em articulação com práticas de aprendizagem ativa, a cultura maker, o desenvolvimento do pensamento computacional e a abordagem STEAM. São discutidos os benefícios dessas estratégias na formação de estudantes do ensino fundamental, bem como os desafios para sua implementação em contextos escolares.

2.1 A Robótica Educacional e suas Contribuições para o Ensino

A Robótica Educacional tem se consolidado como uma abordagem eficaz para

promover o aprendizado ativo e interdisciplinar, integrando conceitos de áreas como matemática, física, ciências, entre outros. Papert (1980), enfatiza que a aprendizagem ocorre de forma mais significativa quando os estudantes constroem e interagem com artefatos concretos, princípio que fundamenta o uso da robótica no ambiente educacional. Essa abordagem possibilita que os estudantes experimentem, testem hipóteses e solucionem problemas reais de maneira prática, tornando-se protagonistas do próprio aprendizado.

Pesquisas recentes indicam que a robótica não apenas facilita a assimilação de conteúdos técnicos, mas também desenvolve habilidades cognitivas e socioemocionais, como pensamento crítico, criatividade, autonomia e colaboração. A robótica permite que os estudantes desenvolvam o raciocínio lógico ao criar soluções para desafios reais, estimulando a resolução de problemas complexos. No ensino fundamental, o uso de kits robóticos, sensores e plataformas de programação, como o Arduino e o Scratch, proporciona uma aprendizagem interativa, fortalecendo a importância da tecnologia na construção do conhecimento (Silva et al., 2024).

Além disso, estudos apontam que a Robótica Educacional tem sido um fator de engajamento, especialmente em escolas públicas, onde metodologias tradicionais muitas vezes não contemplam abordagens dinâmicas e práticas. Segundo Petry (2023), a inserção da robótica no ensino fundamental tem mostrado impactos positivos na motivação dos estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais atrativo e acessível.

2.2 A Cultura Maker e Abordagem STEAM no Processo Educacional

A incorporação da cultura maker ao ambiente educacional tem se mostrado uma estratégia eficaz para estimular a aprendizagem por meio da experimentação, da construção colaborativa e da resolução criativa de problemas. Ao valorizar o “aprender fazendo”, essa abordagem possibilita que os estudantes desenvolvam protótipos, testem ideias e materializem conceitos, transformando a teoria em prática de forma acessível e engajadora.

No projeto desenvolvido, a cultura maker esteve presente em atividades como a montagem de circuitos eletrônicos, criação de jogos no Scratch e construção de dispositivos com Arduino. Essas experiências proporcionaram aos estudantes um ambiente propício à inovação, onde puderam explorar soluções próprias com liberdade criativa e autonomia.

A abordagem STEAM, por sua vez, foi integrada ao projeto como forma de ampliar a interdisciplinaridade e promover conexões entre os saberes técnicos e expressivos. A articulação entre ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática foi explorada em diferentes momentos, especialmente nas oficinas em que os alunos precisavam combinar raciocínio lógico com decisões visuais e narrativas — como ao programar animações ou elaborar o design de um semáforo funcional com LEDs e protoboard.

A presença da dimensão "Arts" foi intencionalmente estimulada, permitindo que os estudantes não apenas aplicassem conceitos técnicos, mas também refletissem sobre estética, funcionalidade e comunicação visual em seus projetos. Essa combinação contribuiu para tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico, inclusivo e conectado com a realidade dos participantes.

Esse tipo de abordagem é particularmente relevante em ambientes escolares diversos, pois promove a inclusão e a valorização de múltiplos estilos de aprendizagem. Estudos apontam que a combinação entre cultura maker e STEAM favorece um ambiente mais motivador e equitativo, capaz de engajar estudantes com diferentes interesses e habilidades (Maltempi & Azevedo, 2020; Oliveira et al., 2022).

2.3 Pensamento Computacional e o Desenvolvimento de Habilidades Tecnológicas

O Pensamento Computacional tem sido amplamente reconhecido como uma competência essencial no século XXI. Wing (2006) define esse conceito como um conjunto

de habilidades que envolvem a decomposição de problemas, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmização. A robótica educacional, ao integrar programação e eletrônica, estimula o desenvolvimento dessas competências, preparando os estudantes para os desafios da era digital.

Diversos estudos apontam que a robótica facilita o aprendizado de programação de forma intuitiva e acessível. Projetos que utilizam plataformas como Arduino, Scratch e simuladores digitais permitem que os estudantes experimentem a lógica de programação de maneira interativa e progressiva (Silva et al., 2024). Além disso, a utilização de sensores, atuadores e microcontroladores promove a aplicação do pensamento computacional na resolução de problemas do cotidiano, tornando o aprendizado mais contextualizado e envolvente.

A BNCC também reconhece a importância do pensamento computacional ao incluí-lo como uma das competências essenciais no ensino básico, destacando que seu desenvolvimento possibilita aos estudantes uma compreensão crítica e criativa da tecnologia, preparando-os para a vida acadêmica e profissional (Brasil, 2018). Segundo Ferreira e Costa (2023), escolas que implementaram a robótica como estratégia para o desenvolvimento do pensamento computacional observaram um avanço na capacidade dos estudantes de lidar com desafios lógicos e estruturais, refletindo positivamente em outras disciplinas.

2.4 Robótica Educacional e o Ensino Multidisciplinar

A Robótica Educacional destaca-se por seu caráter multidisciplinar, permitindo a aplicação de conceitos de diferentes áreas do conhecimento em um único projeto. Petry (2023) ressalta que a robótica pode ser utilizada para ensinar matemática por meio da programação de movimentos precisos, explorar conceitos de física com sensores e circuitos, além de desenvolver habilidades em artes e design na construção de protótipos interativos.

Estudos como os de Pinto e Pazelli (2020) indicam que a participação em atividades de robótica melhora significativamente o desempenho dos estudantes em disciplinas como matemática e ciências, tornando o aprendizado mais concreto e aplicável. Além disso, a robótica no ensino interdisciplinar fortalece a capacidade de resolver problemas complexos e estimula o trabalho em equipe, competências essenciais no mundo contemporâneo.

A revisão da literatura evidencia que a Robótica Educacional, aliada à cultura maker, ao pensamento computacional e à abordagem STEAM, constitui uma estratégia pedagógica eficaz para o ensino fundamental. A integração entre teoria e prática possibilita um aprendizado mais significativo, promovendo o desenvolvimento de habilidades técnicas, criativas e socioemocionais. A pesquisa reforça a necessidade de ampliar o acesso a tecnologias educacionais e metodologias inovadoras nas escolas públicas, garantindo que um maior número de estudantes possa se beneficiar dessas estratégias. Dessa forma, a robótica não apenas fortalece a aprendizagem de conteúdos curriculares, mas também prepara os estudantes para os desafios da sociedade digital e tecnológica contemporânea.

3 METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido em três etapas: inicial, de execução e de realimentação. Cada uma delas foi estruturada para garantir a implementação eficaz das atividades e a avaliação dos impactos gerados nas escolas participantes.

3.1 Etapa Inicial

A fase inicial do projeto envolveu o planejamento das atividades a serem realizadas, incluindo a definição dos conteúdos das palestras e oficinas, o contato com as escolas que se dispuseram a participar do projeto e a aplicação de questionários para avaliar o nível de

conhecimento prévio dos estudantes sobre os temas de robótica abordados. Essas etapas foram essenciais para estruturar as ações do grupo do projeto de maneira adequada ao perfil e às necessidades dos participantes.

Um questionário foi utilizado como instrumento de coleta de dados no primeiro contato dos estudantes com o projeto. O uso do questionário apresenta diversas vantagens, entre elas a economia de tempo e recursos, permitindo uma coleta eficiente e rápida de informações, sem a necessidade de treinamento extensivo para os pesquisadores (Batista et al, 2021; Oliveira et al, 2016). Além disso, esse método possibilita a obtenção de um grande volume de dados de forma estruturada, o que facilita a análise e a identificação de padrões no conhecimento dos estudantes (Batista et al., 2021). Assim, a aplicação do questionário (Figura 1) permitiu mapear as percepções e os níveis de familiaridade dos estudantes com os conceitos da robótica e programação, facilitando a abordagem dos bolsistas do projeto, que ficaram responsáveis pela aplicação das oficinas.

Além disso, a etapa inicial também envolveu uma palestra sobre o futuro da robótica na sociedade atual, reuniões de alinhamento com os responsáveis pedagógicos das escolas participantes. Nessas reuniões, foram definidas estratégias para a implementação das atividades como datas e disponibilidade de cada escola e turma. Paralelo a isso, foram produzidos materiais didáticos voltados aos estudantes, visando garantir que os conteúdos estivessem em uma linguagem acessível e de fácil compreensão.

Figura 1 - Questionário aplicado aos estudantes atendidos pelo projeto.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ - IFPA
CAMPUS BELÉM

INSTITUTO FEDERAL
Pará
Campus Belém

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PROJETO PET ROBÓTICA

1. A robótica estuda apenas a programação de máquinas.
() Verdadeiro () Falso
2. Os robôs podem agir de forma autônoma, sem interferência humana, para realizar tarefas específicas.
() Verdadeiro () Falso
3. A robótica não pode ser aplicada na educação e na medicina.
() Verdadeiro () Falso
4. A robótica sustentável utiliza materiais reciclados para reduzir o impacto ambiental..
() Verdadeiro () Falso
5. As principais áreas de estudo na robótica são Mecânica, Eletrônica e Programação.
() Verdadeiro () Falso
6. Um dos benefícios da robótica é a melhoria da coordenação motora e do trabalho em equipe..
() Verdadeiro () Falso
7. A robótica só é útil para aumentar a produtividade nas fábricas.
() Verdadeiro () Falso
8. No Pará, existem oportunidades de estudo em robótica, incluindo participação em competições como a FLL
() Verdadeiro () Falso
9. A metodologia STEAM inclui Ciência, Tecnologia, Engenharia e Arte.
() Verdadeiro () Falso
10. A robótica pode ser aplicada tanto em residências quanto no meio ambiente.
() Verdadeiro () Falso

Fonte: Autores (2025).

3.2 Etapa de Execução

A implementação das atividades ocorreu conforme o cronograma estabelecido e envolveu a realização de oficinas práticas de programação desplugada e plugada, bem como

a introdução ao uso da plataforma Arduino para desenvolvimento de projetos simples em Robótica Educacional. As oficinas de programação com Arduino foram realizadas com kits cedidos pelo Grupo de Estudos em Robótica Aplicada e Educacional (GERAE), permitindo aos participantes explorarem conceitos fundamentais de eletrônica e automação.

Durante as oficinas, eles puderam experimentar a programação de LEDs e a construção de um semáforo na protoboard, proporcionando uma aplicação inicial dos conteúdos abordados. O Arduino, desenvolvido por um grupo de pesquisadores italianos do Interaction Design Institute Ivrea, destaca-se como uma plataforma de prototipagem eletrônica de código aberto, acessível e flexível, sendo amplamente utilizada no ensino de robótica devido ao seu baixo custo e facilidade de uso. Essa abordagem possibilita que estudantes criem dispositivos interativos sem a necessidade de um conhecimento aprofundado em eletrônica, favorecendo uma aprendizagem baseada na experimentação e no desenvolvimento de projetos práticos.

Além disso, foram desenvolvidas atividades de Computação Desplugada, baseadas na metodologia CS Unplugged (Bell et al., 2009). Essa abordagem tem como objetivo ensinar os fundamentos da computação de maneira lúdica e acessível, sem o uso de computadores, minimizando distrações e eliminando barreiras técnicas excessivas (Vieira; Passos; Barreto, 2013). As atividades foram estruturadas a partir de materiais comuns, como papel, EVA e tampas de garrafas, permitindo que os estudantes interajam fisicamente com conceitos computacionais, incorporando operações realizadas por um computador por meio de movimentos.

Aliando criatividade e tecnologia, os participantes também foram introduzidos ao Scratch no momento da oficina que abordou Programação Plugada, uma linguagem de programação baseada em blocos que permite a construção intuitiva de jogos e animações. O Scratch destaca-se por sua interface acessível e pela possibilidade de promover a criatividade dos estudantes, proporcionando liberdade de criação, colaboração e compartilhamento de projetos (Pinto, 2011). Segundo Marques (2009), essa plataforma contribui para o desenvolvimento de habilidades essenciais, como raciocínio lógico, decomposição de problemas complexos e persistência na resolução de desafios. Além disso, Martins (2012, p. 55) ressalta que:

Quando o próprio aluno cria, faz, age sobre um software, experimenta o ciclo que Dewey chamou de *continuum* experiencial, decidindo o que melhor solucionaria um problema, torna-se sujeito ativo de sua aprendizagem. Afinal, o computador, ao ser manipulado pelo indivíduo, na visão construcionista de Papert, permite a construção e reconstrução do conhecimento, e a aprendizagem torna-se uma descoberta. Quando a informática é utilizada a serviço da educação de forma inventiva, o aluno ganha em qualidade de ensino e aprendizagem e exercita sua criatividade.

Nesse contexto, a execução das palestras e oficinas buscou integrar diferentes metodologias ativas para promover um aprendizado dinâmico e engajador. A combinação entre programação desplugada e plugada, associada ao Arduino e ao Scratch, permitiu que os estudantes ampliassem sua compreensão sobre o funcionamento dos sistemas computacionais, incentivando a resolução de problema e o interesse pela tecnologia.

3.3 Etapa de Realimentação

A etapa de realimentação ocorreu de forma contínua ao longo da implementação do projeto, permitindo ajustes e melhorias nas atividades desenvolvidas. Como parte desse processo, foi realizada uma avaliação dos estudantes beneficiados pelo projeto antes e

depois da participação nas oficinas (Figura 2), possibilitando uma análise do impacto das ações pedagógicas na aprendizagem dos estudantes. Os resultados obtidos foram coletados e organizados para serem discutidos na seção de resultados e discussão, permitindo uma compreensão mais aprofundada dos efeitos do projeto.

Figura 2 - Questionário final aplicado aos estudantes beneficiados pelo projeto.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL
Pará
Campus Belém

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ - IFPA
CAMPUS BELÉM

SEGUNDO QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PROJETO PET ROBÓTICA

- Os robôs podem ser programados para interagir com o ambiente de forma autônoma, sem precisar de controle humano constante.
() Verdadeiro () Falso
- A robótica combina elementos de mecânica, eletrônica e programação para criar sistemas automatizados.
() Verdadeiro () Falso
- Um dos princípios da robótica sustentável é o uso de novos materiais eletrônicos, sem reaproveitamento..
() Verdadeiro () Falso
- O principal objetivo da robótica é substituir completamente o trabalho humano em todos os setores da indústria.
() Verdadeiro () Falso
- A robótica estimula o desenvolvimento do raciocínio lógico e promove o trabalho em equipe.
() Verdadeiro () Falso
- O ensino de robótica para jovens pode contribuir para o desenvolvimento de novas soluções tecnológicas e sustentáveis
() Verdadeiro () Falso
- A cultura maker promove a ideia de que qualquer pessoa pode criar, consertar ou melhorar tecnologias usando ferramentas acessíveis e compartilhando conhecimentos.
() Verdadeiro () Falso
- Os robôs são capazes de sentir o ambiente ao seu redor e tomar decisões baseadas nas informações captadas por seus sensores.
() Verdadeiro () Falso
- As competições de robótica, como a FLL e a OBR, são fundamentais para incentivar a inovação e o desenvolvimento de novas tecnologias.
() Verdadeiro () Falso
- A robótica pode ser utilizada para tarefas que vão desde simples movimentações mecânicas até processos complexos de automação industrial.
() Verdadeiro () Falso

Fonte: Autores (2025).

Além da avaliação dos estudantes, o projeto manteve reuniões quinzenais com a equipe escolhida para ministrar as aulas nas escolas beneficiadas, possibilitando um diálogo aberto sobre o desenvolvimento das atividades. Essas reuniões foram fundamentais para a troca de percepções, ajustes e garantiram a efetividade da iniciativa, além de contribuir para a melhoria do ensino de robótica nas escolas públicas atendidas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto obteve resultados expressivos, evidenciando impactos positivos na aprendizagem e no engajamento dos estudantes. Durante as atividades, observou-se um aumento significativo no interesse dos estudantes, o que se refletiu nos seguintes dados:

- 85,4% dos estudantes compreenderam o conceito de cultura maker, demonstrando a eficácia das estratégias baseadas na experimentação e construção prática;
- 80,5% dos participantes reconheceram o potencial da robótica para o desenvolvimento de soluções tecnológicas, demonstrando uma mudança na percepção sobre o uso da tecnologia;
- 77,5% dos estudantes afirmaram ter adquirido conhecimento sobre conceitos fundamentais de robótica, reforçando a relevância do ensino interdisciplinar.

Esses indicadores apontam para a efetividade do projeto na promoção de uma aprendizagem mais significativa, reforçando o potencial da robótica como instrumento de mediação pedagógica e como estratégia de desenvolvimento de competências do século XXI, conforme previsto na BNCC (BRASIL, 2018).

Entretanto, algumas limitações foram identificadas ao longo da implementação. A desistência de duas das três escolas inicialmente participantes impactou diretamente na amostra final, reduzindo o número de estudantes que responderam ao segundo questionário para 45 alunos (equivalente a 26,38% da amostra inicial). Essa redução comprometeu a comparação mais robusta entre os dados coletados antes e após a intervenção.

Apesar desses desafios, a EEEFM Dom Pedro II se destacou, concentrando 60,7% das atividades do projeto e apresentando maior engajamento dos estudantes. Esse resultado sugere que a continuidade do apoio institucional das escolas e a capacitação docente são fatores decisivos para o sucesso de iniciativas como essa. Para garantir a expansão e a melhoria do projeto, recomenda-se:

- Estratégias de engajamento escolar para fortalecer a adesão ao longo de todo o processo;
- Maior ênfase na capacitação docente, permitindo que as escolas sustentem as práticas pedagógicas inovadoras a longo prazo;
- Novas abordagens para avaliação do impacto, buscando instrumentos que permitam uma análise mais abrangente dos resultados.

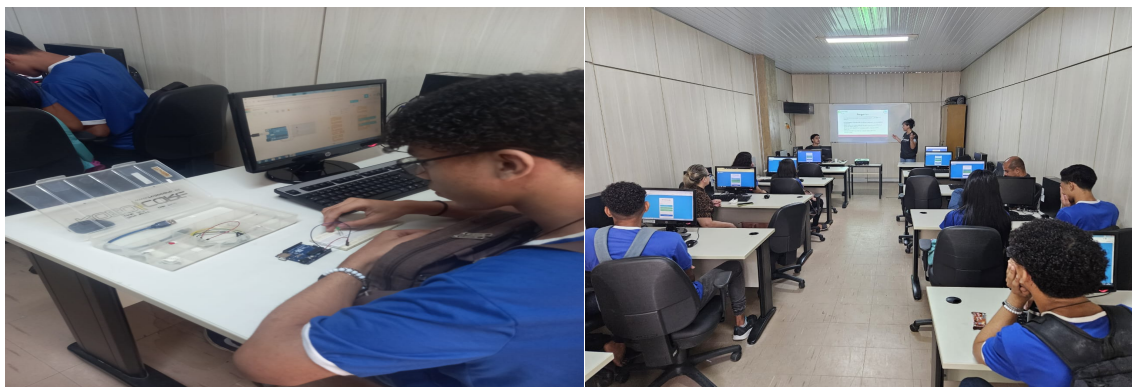
As atividades desenvolvidas pelo projeto nas escolas foram muito positivas, estudantes e professores se envolveram, aprenderam e se divertiram com as oficinas. Mostrando interesse em dar continuidade ao projeto. Os estudantes beneficiados apresentaram interesse em estudar no IFPA Campus Belém. Nas Figuras 3 e 4, observa-se alguns registros das oficinas aplicadas aos estudantes envolvidos.

Figura 3 - Oficina de programação desplugada e plugada.



Fonte: Autores (2025).

Figura 4 - Oficina de programação em Arduino.



Fonte: Autores (2025).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste projeto evidenciou o potencial da Robótica Educacional como uma ferramenta capaz de tornar o processo de ensino mais dinâmico, criativo e inclusivo. As oficinas aplicadas, fundamentadas em práticas de aprendizagem ativa e na abordagem STEAM, estimularam o pensamento computacional, a colaboração e a autonomia dos estudantes. Ao vivenciarem experiências práticas com programação plugada e desplugada, os participantes puderam compreender, de forma concreta, como a tecnologia pode ser utilizada para solucionar desafios reais.

Apesar das limitações estruturais enfrentadas e da desistência de parte das escolas inicialmente envolvidas, os resultados alcançados reforçam a viabilidade de integrar a robótica ao ensino fundamental com impactos pedagógicos significativos. O alto nível de engajamento observado, especialmente na EEEFM Dom Pedro II, revelou que o suporte institucional e a participação ativa dos educadores são fatores essenciais para a continuidade e o sucesso de iniciativas desse tipo.

As atividades realizadas despertaram nos estudantes não apenas o interesse pela área tecnológica, mas também o desejo de seguir aprendendo, ampliando suas perspectivas acadêmicas e profissionais. Esse movimento é representado, inclusive, por manifestações de interesse em ingressar no Instituto Federal do Pará (IFPA) após a vivência no projeto.

A Figura 5 a seguir registra momentos de intensa participação dos alunos durante as oficinas, demonstrando o envolvimento ativo nas etapas de montagem, experimentação e programação:

Figura 5 - Participação dos alunos no projeto.



Fonte: Autores (2025).

Diante dos resultados observados, recomenda-se a ampliação de projetos semelhantes, com foco em:

- Garantir infraestrutura adequada para a implementação contínua da robótica educacional;
- Estabelecer programas de formação continuada para docentes, assegurando a sustentabilidade da metodologia aplicada;
- Explorar novas estratégias de avaliação do impacto das oficinas, ampliando a análise para além dos questionários aplicados.

A tecnologia e a educação devem caminhar juntas para preparar os estudantes para os desafios do século XXI. Assim, o fortalecimento de políticas públicas e parcerias entre instituições educacionais são essenciais para consolidar a Robótica Educacional como uma ferramenta de transformação do ensino público.

REFERÊNCIAS

ALVES, Rafael Machado; SAMPAIO, Fábio Ferrentini; ELIA, Marcos da Fonseca. DuinoBlocks: desenho e implementação de um ambiente de programação visual para robótica educacional. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 03. 2014.

BATISTA, B. et al. Técnicas de recolha de dados em investigação: Inquirir por questionário e/ou inquirir por entrevista. **Reflexões em torno de Metodologias de Investigação: recolha de dados**, v. 2, p. 13-36, 2021.

BELL, T.; ALEXANDER, J.; FREEMAN, I.; GRIMLEY, M. Computer science unplugged: School students doing real computing without computer, **The New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology**, v. 13, n. 1, p. 20–29. 2009.

BLIKSTEIN, Paulo. **Educação Maker**: um guia para escolas. São Paulo: Penso, 2013.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 21 fev. 2025.

FERREIRA, Rodrigo dos Santos; COSTA, André Pereira da. Robótica educacional no ensino de matemática: uma análise de produções científicas brasileiras. **Educação Online**, v. 18, n. 42, p. e231801-e231801, 2023.

MALTEMPI, Marcus Vinícius; AZEVEDO, Greiton Toledo de. Processo de Aprendizagem de Matemática à luz das Metodologias Ativas e do Pensamento Computacional. **Ciência & Educação**, v. 26, e20061, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320200061>. Acesso em: 21 fev. 2025.

MARQUES, Maria Teresa Pinheiro Martinho. **Recuperar o engenho a partir da necessidade, um recurso às tecnologias educativas: contributo do ambiente gráfico de programação o Scratch em contexto formal de aprendizagem**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação), Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal. 2009.

MARTINS, A. R. de Q. **O potencial da programação de computadores para o desenvolvimento do pensamento criativo em crianças de ensino fundamental.** Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2012.

OLIVEIRA, José Clovis Pereira de et al. O questionário, o formulário e a entrevista como instrumentos de coleta de dados: vantagens e desvantagens do seu uso na pesquisa de campo em ciências humanas. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3., Natal. **Anais** [...]. Natal, 2016. p. 1-13. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/21719>. Acesso em: 21 fev. 2025.

OLIVEIRA, Raquel Ramos et al. *A aprendizagem por meio da cultura maker no ensino fundamental: um relato de experiência.* Revista Educação e Tecnologias, v. 17, n. 1, p. 124-139, 2022.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms:** Children, Computers, and Powerful Ideas. New York: Basic Books, 1980.

PETRY, Ednéia Leite. Robótica educacional no ensino fundamental: um caminho para a motivação e o desenvolvimento de potencialidades em matemática. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 27., 2023, Vitória. **Anais** [...]. Vitória, 2023. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/ocs/index.php/EBRAPEM/EBRAPEM027/paper/viewFile/2667/1701>. Acesso em: 21 fev. 2025.

PINTO, Marcos de Castro. **Aplicação de Arquitetura Pedagógica em Curso de Robótica Educacional com Hardware Livre.** 2011. Dissertação (Mestrado em Informática), Universidade Federal do Rio de Janeiro Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, 2011.

PINTO, Rafael S.; PAZELLI, Raphael V. A Influência das Competições de Robótica no Aprendizado Escolar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 14, n. 2, p. 123-140, 2020.

SILVA, Francisco Wanderson J. da et al. Um estudo de caso sobre o ensino da robótica educacional no ensino fundamental II. In: ENCONTRO REGIONAL DE CIÊNCIA, EDUCAÇÃO E MATEMÁTICA APLICADA E INOVAÇÃO (ERCEMAPI), 12., 2024, Araripe. **Anais** [...]. Araripe: SBC, 2024. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/ercemapi/article/view/30170/29978>. Acesso em: 22 fev. 2025.

VIEIRA A.; PASSOS, O.; BARRETO, R. Um relato de experiência do uso da técnica computação desplugada. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 21., 2013, Maceió. **Anais** [...]. Maceió: SBC, p.670–679. 2013

WING, Jeannette M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, New York, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006.

YAKMAN, Georgette. *STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education.* In: **Pupils Attitudes Towards Technology** – PATT 19 Conference, 2008, Salt Lake City. Proceedings [...]. Utah: Utah State University, 2008.

EDUCATIONAL ROBOTICS: A TOOL FOR TEACHING TECHNOLOGICAL EDUCATION AND MAKER CULTURE

Abstract: *This article reports on a technological education project focused on the fundamentals of educational robotics and the maker culture in public and private elementary schools. The initiative aimed to promote a more dynamic and interdisciplinary teaching approach, using active learning strategies within the Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) framework to foster the development of scientific-technological skills and problem-solving abilities. The project was structured in three stages: planning, execution, and feedback. The planning phase involved the creation of teaching materials and the selection of participating schools. During execution, practical workshops were held on unplugged and plugged programming, Arduino programming, and maker activities. The feedback stage included biweekly meetings for methodological adjustments and project impact assessment. The results showed a significant increase in student engagement, with 85.4% understanding the concept of maker culture and 80.5% recognizing the potential of robotics for developing technological solutions. It is concluded that educational robotics is an effective tool for interdisciplinary teaching, but its implementation requires institutional support and continuous teacher training.*

Keywords: *Educational robotics, sustainable robotics, technological competition.*

